

Inversión en infraestructuras, crecimiento y convergencia regional

Angel de la Fuente *
Instituto de Análisis Económico (CSIC)

Agosto de 2008

Resumen

En este trabajo se presentan algunas estimaciones de la contribución de la inversión en infraestructuras al crecimiento del producto y el empleo en España y sus regiones y se analiza el impacto de este factor sobre el proceso de convergencia regional en renta per cápita durante el período 1965-2004.

Abstract

This paper presents estimates of the contribution of infrastructure investment to the growth of output and employment in Spain and its regions and investigates the impact of this factor on the process of regional convergence in income per capita during the period 1965-2004.

Palabras clave: infraestructuras, crecimiento, convergencia regional

Key words: infrastructures, growth, regional convergence

JEL Classification: O47, H54, R11

* Este trabajo forma parte de un proyecto de investigación cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional y la Fundación Caixa Galicia. Agradezco también la financiación del Ministerio de Ciencia e Innovación a través del proyecto de investigación SEJ 2005-06357.

Dirección para correspondencia: Angel.delaFuente@uab.es

1. Introducción

En este trabajo se presentan algunas estimaciones de la contribución de la inversión en infraestructuras al crecimiento del producto y el empleo en España y sus regiones y se analiza el impacto de este factor sobre el proceso de convergencia regional. Las estimaciones se realizan utilizando un sencillo modelo de oferta estimado con un panel de datos regionales. El modelo tiene dos ingredientes básicos. El primero es una función de producción agregada que relaciona el producto regional con el nivel de empleo y los *stocks* de factores productivos (infraestructuras, otro capital físico no residencial y el nivel medio de formación de la población). El segundo es una ecuación de empleo que describe la evolución de esta variable en función de los cambios observados en las dotaciones de factores productivos y en los salarios, teniendo en cuenta la inercia que genera la existencia de costes de ajuste.

El resto del trabajo está dividido en cinco secciones. En la sección 2 se describe brevemente la evolución de la inversión agregada en infraestructuras productivas y su distribución territorial. En la sección 3 se esboza un modelo econométrico de crecimiento que se utiliza seguidamente en las secciones 4 y 5 para cuantificar el impacto de la inversión en infraestructuras sobre el crecimiento regional y nacional así como su contribución a la convergencia en renta per cápita. La sección 6 concluye.

2. La inversión en infraestructuras productivas

En esta sección se analiza la evolución de la inversión en infraestructuras productivas en nuestro país así como su distribución regional durante el período comprendido entre 1964 y 2004. Los datos que he utilizado provienen de la última versión disponible de la base de datos de flujos de inversión y stocks de capital regionales que elabora el IVIE (Mas et al, 2007). La serie de inversión en infraestructuras productivas que proporciona esta fuente recoge (a precios corrientes y constantes de 2000) la inversión en infraestructuras de transporte, obras hidráulicas y equipamientos urbanos realizada por las distintas administraciones públicas españolas (incluyendo ciertas empresas y entes públicos, tales como Renfe, AENA y Puertos del Estado) y por las empresas concesionarias de autopistas de peaje. Acumulando los flujos de inversión, el IVIE construye diversos agregados de capital. El que utilizaré aquí es el denominado *stock de capital neto*, que es el más cercano al que se ha utilizado para estimar el modelo econométrico con el que se realizan las estimaciones de impacto. Los datos de renta y población regional que utilizaré están tomados de la Fuente (2008) y se construyen (básicamente) enlazando las series históricas de VAB y población de la Fundación BBVA (1999) con las que proporciona la Contabilidad Regional del INE (2008) en base 2000 a partir de 1995.

Gráfico 1: Peso de la inversión en infraestructuras en el VAB agregado del conjunto de España

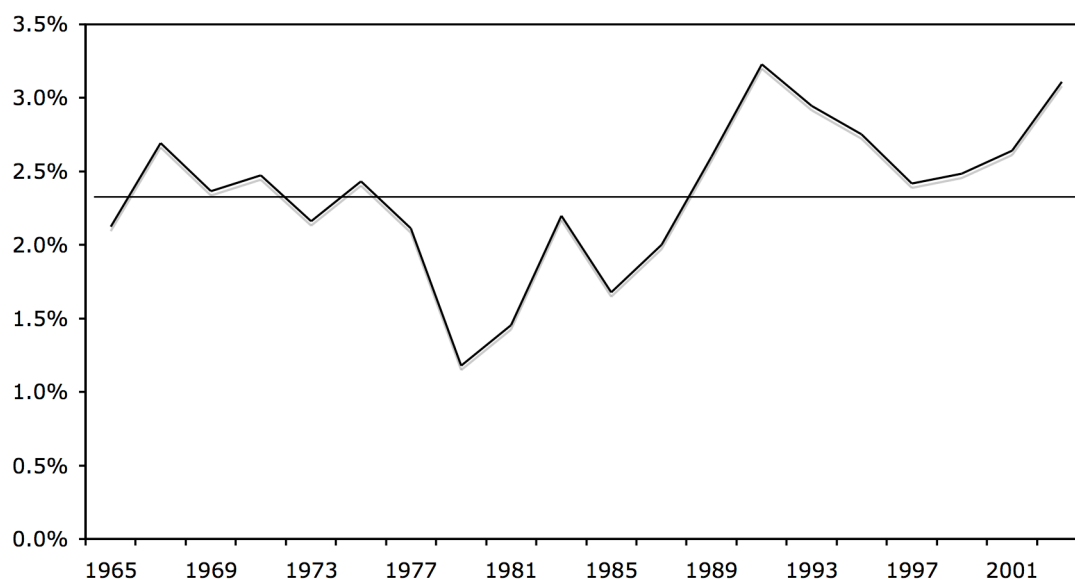
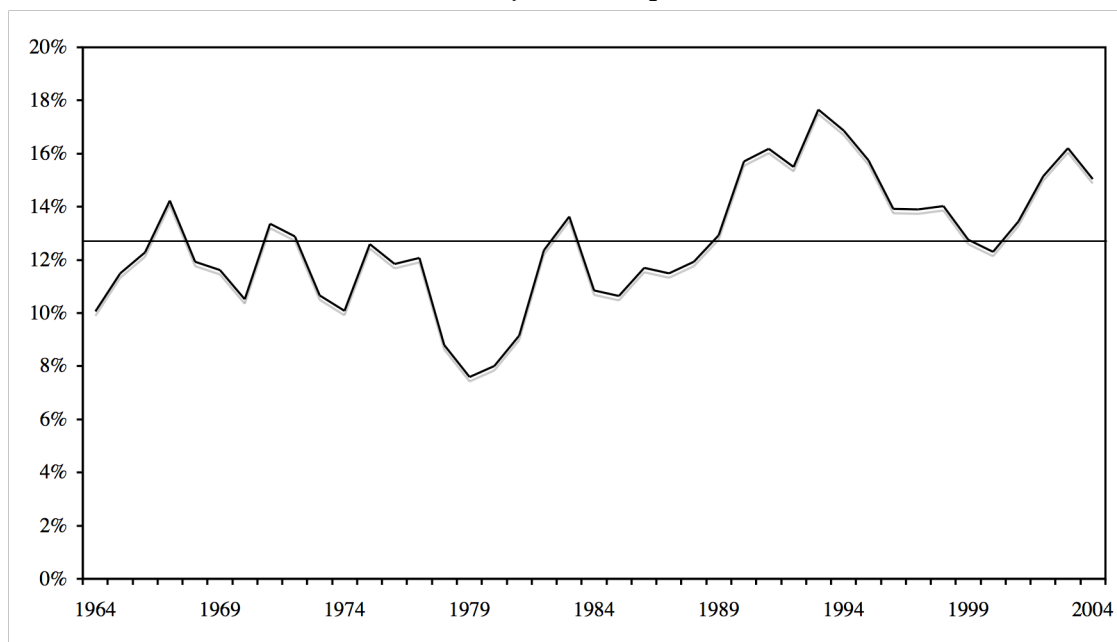


Gráfico 2: Peso de la inversión en infraestructuras en la inversión total no residencial del conjunto de España

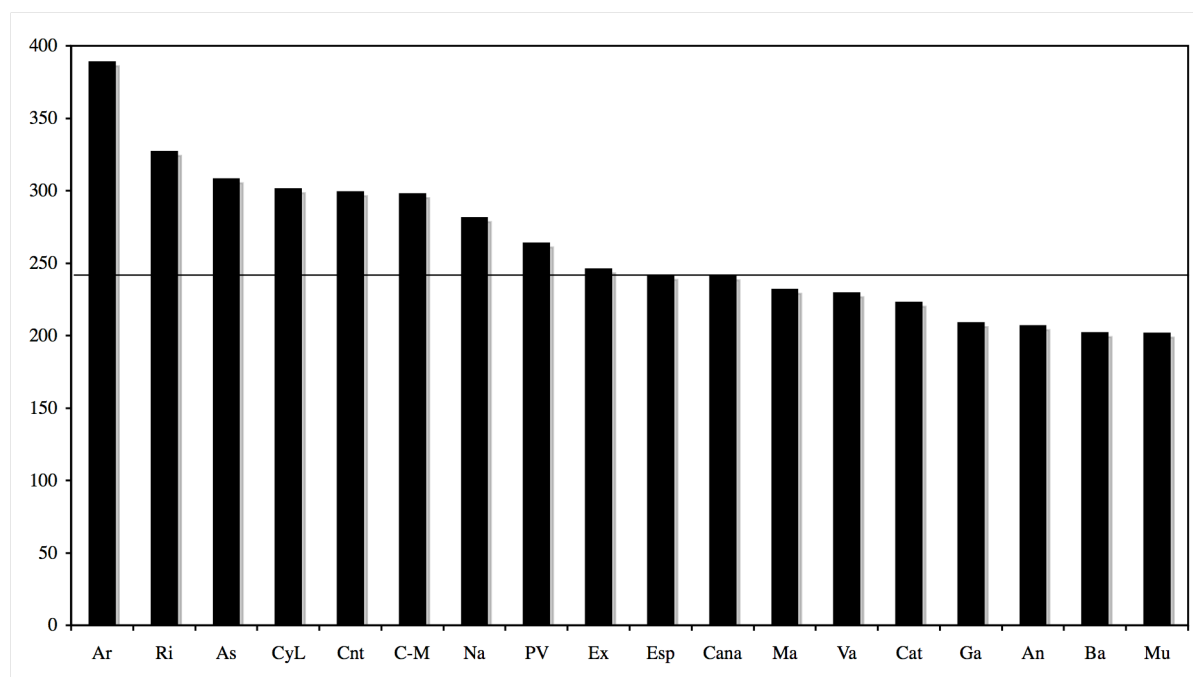


Los Gráficos 1 y 2 resumen la senda temporal de la inversión agregada en infraestructuras entre 1964 y 2004. En promedio sobre el conjunto del período, la inversión en infraestructuras absorbió un 2.35% del producto (VAB) agregado español y un 12.7% de la inversión total no residencial. La tasa de inversión sobre VAB muestra una tendencia decreciente hasta 1979, con un fuerte desplome durante los primeros años de la transición a la democracia, que se invierte a partir del año citado aunque con

ciertos altibajos (véase el Gráfico 1). Un patrón similar, aunque menos acusado, se observa también en la senda del peso de las infraestructuras en la inversión total no residencial (Gráfico 2).

La distribución territorial de la inversión en infraestructuras ha sido bastante desigual. El Gráfico 3 muestra un primer indicador de intensidad inversora media durante el conjunto del período 1965-2004: la inversión media por habitante y año medida a precios constantes de 2000. En términos de este indicador, las regiones más favorecidas han sido Aragón, la Rioja y Asturias, con niveles medios de inversión superiores a los 300 euros por habitante y año, y las menos favorecidas Murcia, Baleares y Andalucía, con poco más de 200 euros por habitante y año.

**Gráfico 3: Inversión media por habitante y año entre 1965 y 2004
en euros de 2000**



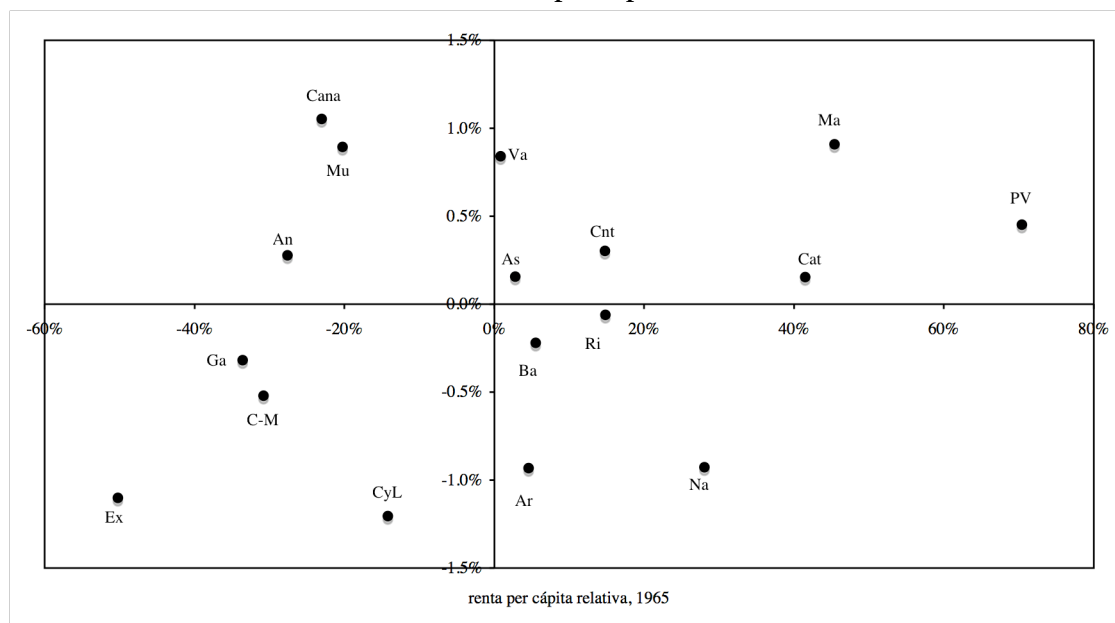
- *Clave:* Ar = Aragón; Ri = Rioja; As = Asturias; CyL = Castilla y León; Cnt = Cantabria; C-M = Castilla la Mancha; Na = Navarra; PV = País Vasco; Ex = Extremadura; Esp = conjunto de España (sin Ceuta y Melilla); Cana = Canarias; Ma = Madrid; Va = Valencia; Cat = Cataluña; Ga = Galicia; An = Andalucía; Ba = Baleares; Mu = Murcia.

Los Gráficos 4 y 5 resumen la relación entre la intensidad inversora y la renta inicial por habitante (en 1965) con ambas variables expresadas en desviaciones sobre el correspondiente promedio nacional. La intensidad inversora se mide ahora por la tasa media de crecimiento anual del *stock* de infraestructuras, que es el determinante directo de la contribución de este factor al crecimiento del producto. En el Gráfico 4 se utiliza la tasa de crecimiento del *stock* total de infraestructuras, mientras que en el Gráfico 5 se trabaja con la tasa de crecimiento del *stock* por habitante.

Resulta interesante observar que la correlación entre intensidad inversora y renta inicial es positiva (0,27) cuando la primera variable se mide a través del incremento del *stock* total de infraestructuras y negativa (-0,21) cuando se utiliza el incremento del *stock* por habitante. Este resultado indica que aunque en promedio la inversión total ha tendido a ser más elevada en las regiones inicialmente más ricas, el fuerte aumento de población de muchos de estos territorios ha hecho que éstos tiendan a

perder posiciones en términos de sus dotaciones de infraestructuras por habitante en beneficio de otras comunidades inicialmente más pobres. En una sección posterior volveré con más detalle sobre el tema del impacto redistributivo de la inversión pública

Gráfico 4: Tasa media de crecimiento anual del stock total de infraestructuras vs. renta per capita en 1965



- *Nota:* En ambos gráficos, las variables se miden en desviaciones sobre el promedio nacional. La renta per capita es el VAB por habitante a precios corrientes en 1965.

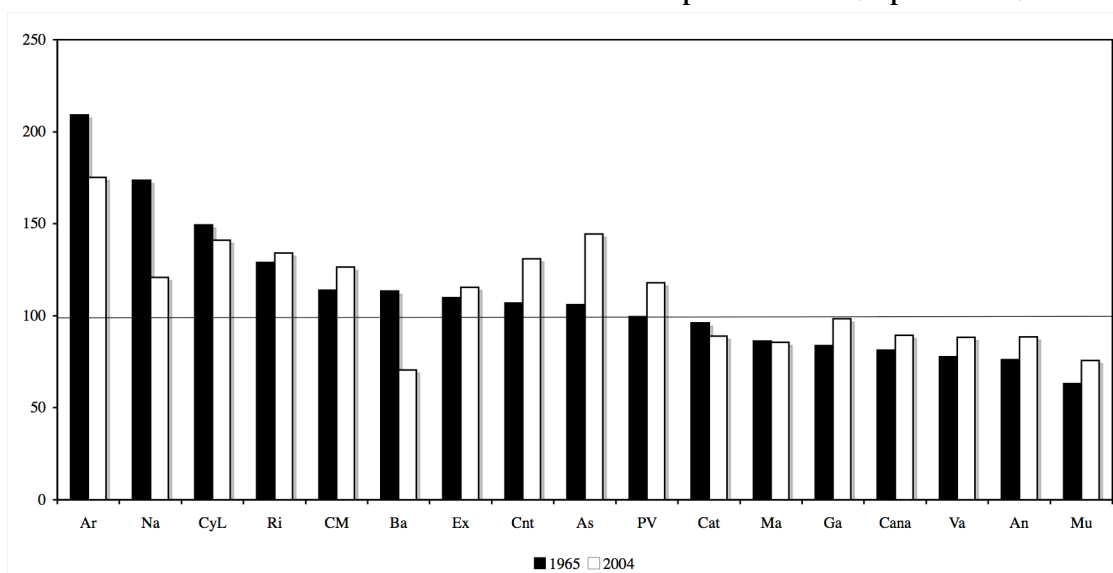
- *Clave:* Ex = Extremadura; Ga = Galicia; C-M = Castilla la Mancha; An = Andalucía; Mu = Murcia; Cana = Canarias; CyL = Castilla y León; Va = Valencia; As = Asturias; Ba = Baleares; Ar = Aragón; Ri = Rioja; Cnt = Cantabria; Na = Navarra; Cat = Cataluña; Ma = Madrid; PV = País Vasco.

Gráfico 5: Tasa media de crecimiento anual del stock de infraestructuras por habitante vs. renta per capita en 1965



Finalmente, el Gráfico 6 muestra la dotación relativa de infraestructuras por habitante de cada una de las regiones españolas en 1965 y en 2004. Hay que resaltar que el *stock* por habitante no es necesariamente un buen indicador de la dotación “efectiva” de infraestructuras de un territorio porque no tiene en cuenta factores como la extensión territorial o la orografía que pueden afectar de forma muy significativa a sus necesidades de equipamientos o al coste de los mismos. En cualquier caso, el Gráfico sugiere que ha existido una cierta tendencia hacia la igualación de las dotaciones de infraestructuras por habitante. El coeficiente de variación de esta variable se redujo en un 24% entre 1965 y 2004. Las únicas excepciones al patrón general de acercamiento a la media han sido las comunidades cantábricas (con la excepción de Galicia) y Extremadura, que han visto mejorada una posición inicial ya favorable, así como Baleares, cuya distancia con la media nacional, además de cambiar de signo, aumenta significativamente durante el período.

Gráfico 6: Dotación relativa de infraestructuras por habitante (España = 100)



3. Un modelo de crecimiento y evolución del empleo

En esta sección se esboza el modelo que utilizaré para obtener las estimaciones de impacto que se presentan más adelante. El modelo está formado por dos ecuaciones: una función de producción regional y una ecuación que describe la evolución del empleo teniendo en cuenta los retardos derivados de la existencia de costes de ajuste.

La función de producción es del tipo Cobb-Douglas con rendimientos constantes a escala en trabajo, infraestructuras y otro capital para un nivel dado de escolarización media de la mano de obra. La función adopta la forma

$$(1) Y_{it} = K_{it}^{\theta_k} P_{it}^{\theta_p} (A_{it} L_{it})^{\theta_l} H_{it}^{\theta_h}$$

donde el supuesto de rendimientos constantes implica que

$$(2) \theta_l = 1 - \theta_k - \theta_p$$

En la ecuación (1) Y_{it} es el producto agregado de la región i en el período t , L el nivel de empleo, K y P los *stocks* de capital físico e infraestructuras productivas, H un indicador del *stock* de capital humano por trabajador y A un índice de eficiencia técnica o productividad total de los factores. Los parámetros θ_i (con $i = l, k, h$ y p) miden la elasticidad del producto con respecto a las dotaciones de los diversos factores productivos. Un incremento del 1% en el stock de infraestructuras, por ejemplo, aumentaría el producto regional en un $\theta_p\%$, manteniendo constantes las dotaciones del resto de factores y el nivel de eficiencia técnica.

Tomando logaritmos y diferencias temporales, de la ecuación (1) se obtiene una relación entre la tasa de crecimiento del producto regional por un lado y las tasas de crecimiento de los *stocks* de factores productivos y del empleo y la tasa de progreso técnico por otro:

$$(3) \Delta y_{it} = \theta_l \Delta a_{it} + \theta_k \Delta k_{it} + \theta_l \Delta l_{it} + \theta_h \Delta h_{it} + \theta_p \Delta p_{it}$$

donde las minúsculas indican que estamos trabajando en logaritmos y el símbolo “ Δ ” que hemos tomado diferencias temporales.

Igualando el producto marginal del trabajo (obtenido diferenciando (1) con respecto al nivel de empleo) al salario real y reagrupando términos, obtenemos una demanda de trabajo de la forma

$$(4) l_t^* = \frac{1}{1 - \theta_l} \left(\ln \theta_l + \theta_l a_{it} + \theta_k k_{it} + \theta_h h_{it} + \theta_p p_{it} - w_{it} \right)$$

donde w es el logaritmo del salario real. Esta función describe la demanda agregada de trabajo bajo los supuestos de competencia perfecta en mercados de productos y factores y ausencia de costes de ajuste en el empleo. Puesto que este último supuesto es claramente inapropiado, interpretaré (4) como una demanda a largo plazo y supondré que el empleo se ajusta gradualmente hacia este nivel (que sería óptimo en la ausencia de costes de ajuste). En particular, supondré que la tasa de crecimiento del empleo observado, Δl_t , depende del crecimiento de la demanda a largo plazo y de la diferencia existente en cada momento entre el empleo observado y su nivel óptimo, de acuerdo con la expresión

$$(5) \Delta l_t = -d + \gamma_1 \Delta l_t^* + \gamma_2 (l_t^* - l_t)$$

donde el parámetro d mide la tasa exógena de destrucción de empleo.

Combinando (4) con (5), la elasticidad a corto plazo del empleo con respecto a la dotación de infraestructuras vendrá dada por

$$(6) \lambda_p = \frac{\gamma_1 \theta_p}{1 - \theta_l}.$$

Mis estimaciones del impacto de la inversión pública sobre el empleo se obtienen multiplicando el incremento del (logaritmo del) *stock* regional de infraestructuras por la elasticidad dada en (6). Se trata por tanto de estimaciones a corto plazo que no recogen todos los efectos de la inversión pública sobre el empleo. Es importante observar también que mis cálculos suponen implícitamente que la cuantía de

la inversión en infraestructuras no afecta a la evolución de los salarios reales. En caso contrario, la estimación debería corregirse para reflejar la pérdida de empleo generada por el incremento de los salarios reales inducido por las actuaciones que aquí se analizan.

Cuadro 1: Valores estimados de los principales parámetros del modelo

<i>parametro</i>	<i>de la Fuente (2003a)</i>		<i>de la Fuente y Doménech (2006)</i>	
	<i>coef.</i>	<i>(t)</i>	<i>coef.</i>	<i>(t)</i>
θ_k	0,297	(5,73)	0,171	(3,27)
θ_p	0,106	(2,14)	0,0567	(3,25)
θ_h	0,286	(7,30)	0,835	(2,04)
θ_l	0,597		0,772	
γ_1	0,181	(6,47)		
γ_2	0,040	(5,21)		

- *Nota:* estadísticos *t* entre paréntesis al lado de cada coeficiente. El coeficiente del empleo, θ_l , no se estima directamente sino que se obtiene a partir del supuesto de rendimientos constantes a escala en capital, infraestructuras y trabajo; esto es, $\theta_l = 1 - \theta_k - \theta_p$. Para más detalles, véase de la Fuente (2003a). Los coeficientes que aparecen en negrita son los que se utilizan en las estimaciones presentadas en este trabajo.

Introduciendo algunos supuestos adicionales sobre los determinantes del crecimiento de la productividad total de los factores, en de la Fuente (2003a) el sistema formado por las ecuaciones (3) y (5) se estima conjuntamente utilizando un panel de datos regionales españoles¹ correspondientes al período 1964-93 con los resultados que se resumen en la primera columna del Cuadro 1. En de la Fuente y Doménech (2006) la función de producción se reestima utilizando una muestra algo más larga, con series actualizadas de dotaciones de capital y una nueva serie de años de escolarización. Como se observa en el Cuadro, la reestimación del modelo resulta en cambios apreciables en los coeficientes del capital humano (al alza) y de los *stocks* de infraestructuras y otro capital (a la baja). Puesto que el valor del parámetro de infraestructuras, θ_p , estimado en de la Fuente y Doménech (2006) parece en principio más fiable (debido a la ampliación de la muestra y a una considerable mejora en el indicador de capital humano) y es, en cualquier caso, el más conservador, he optado por utilizarlo de cara al ejercicio realizado en este trabajo. Por otra parte, y dado que la reestimación del modelo completo no resulta factible a corto plazo, he mantenido los valores de los parámetros de ajuste de la ecuación de empleo estimados en de la Fuente (2003a).

4. La contribución de la inversión en infraestructuras al crecimiento del producto y el empleo

De acuerdo con el modelo desarrollado en la sección anterior, la inversión en infraestructuras contribuye al crecimiento del *output* a través de dos vías diferentes. En primer lugar, el aumento en la dotación de este factor tiene un impacto directo sobre el producto a través de la función de

¹ Los datos de empleo, producto (VAB) y costes salariales están tomados de la publicación *Renta nacional de España y su distribución provincial* de la Fundación BBV (varios años), mientras que las series de *stocks* de capital físico, infraestructuras y capital humano provienen de la Fundación BBV (1998) y Mas et al (1998).

producción. En segundo lugar, también genera un incremento del empleo que a su vez se traduce en un impulso adicional a la producción.

En la notación de la sección anterior, la contribución directa al crecimiento del *output* derivada de un incremento dado, Δp_{it} , del *stock* neto de infraestructuras de la región *i* vendrá dada por

$$(7) \theta_p \Delta p_{it}$$

Teniendo en cuenta únicamente el efecto de corto plazo de la inversión sobre el empleo, el incremento de esta última variable inducido por la inversión vendría dado por

$$(8) \Delta l_{it}^p = \lambda_p \Delta p_{it} = \frac{\gamma_l \theta_p}{1 - \theta_l} p \Delta p_{it}$$

y el efecto total sobre el crecimiento del *output* sería

$$(9) \Delta y_{it}^p = \theta_p \Delta p_{it} + \theta_l \Delta l_{it}^p = (\theta_p + \lambda_p) \Delta p_{it}$$

Gráfico 7: Contribución de la inversión en infraestructuras al crecimiento del producto y el empleo en España

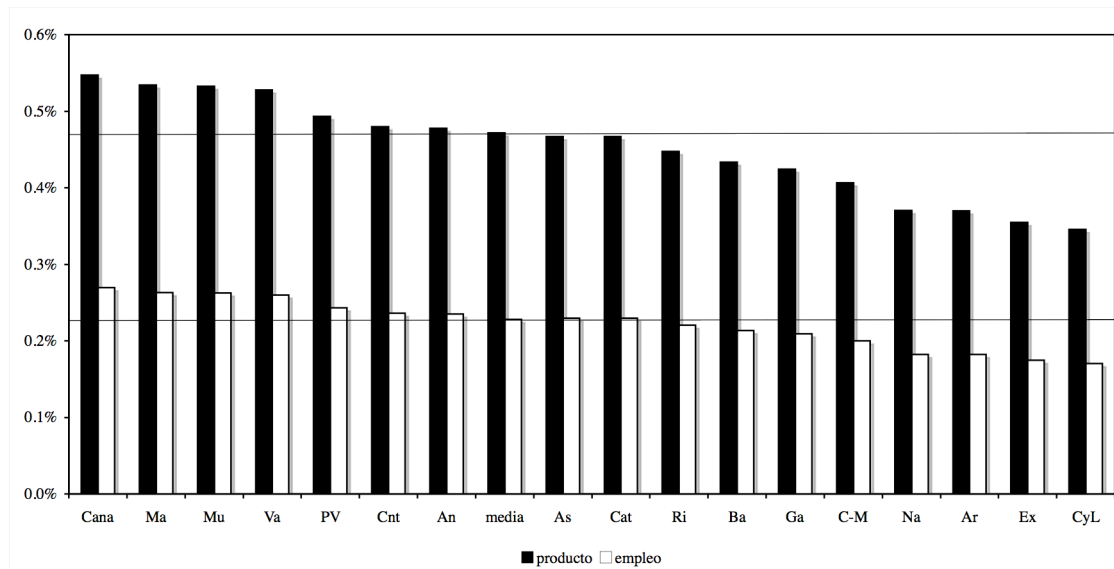


- *Nota:* Media ponderada de las contribuciones de las infraestructuras al crecimiento de las variables de interés en las distintas comunidades autónomas.

Utilizando las ecuaciones (8) y (9) y los datos descritos en la sección 2, he calculado la contribución de la inversión en infraestructuras al crecimiento del producto y el empleo de España y sus regiones durante distintos subperíodos del período 1965-2004. Los resultados agregados se resumen en el Gráfico 7. Durante la primera mitad del período muestral, el efecto estimado presenta una tendencia decreciente debido tanto al descenso de la inversión pública (expresada como fracción del PIB) como a la existencia de rendimientos decrecientes (lo que reduce la rentabilidad de inversiones sucesivas). Comenzando en los años ochenta, sin embargo, el repunte de la inversión más que compensa el segundo factor, lo que hace que se invierta la tendencia señalada. En promedio durante el conjunto

del período analizado, la inversión en infraestructuras aportó 0,47 puntos porcentuales anuales al crecimiento de la renta nacional (excluyendo a Ceuta y Melilla) y 0,23 puntos al crecimiento del empleo, lo que supone respectivamente un 14,6% y un 24,9% del crecimiento observado de estas magnitudes.

Gráfico 8: Contribución media de la inversión en infraestructuras al crecimiento del producto y el empleo regionales, 1965-2004



El Gráfico 8 muestra la contribución media de las infraestructuras al crecimiento de las variables de interés en cada comunidad autónoma durante el período muestral. Los efectos estimados oscilan entre los 0,35 y los 0,55 puntos porcentuales anuales en el caso del producto y entre los 0,17 y 0,27 puntos en el del empleo. Los resultados detallados por comunidad autónoma y subperíodo se recogen en los cuadros A.1 y A.2 del Anexo.

5. El impacto de las infraestructuras sobre la distribución regional de la renta

¿Cómo ha incidido la inversión pública en infraestructuras sobre las disparidades de renta entre regiones? Para responder a esta pregunta, en esta sección estimaré la contribución de esta variable a la tasa de *convergencia beta* en renta per cápita entre las regiones españolas.

El coeficiente de *convergencia beta* (Barro y Sala i Martin, 1990) es un indicador de la velocidad media a la que se reducen las disparidades de renta entre regiones. Este estadístico se obtiene a partir de una regresión de la tasa de crecimiento de la renta por habitante sobre el nivel inicial de la misma variable y mide la fracción del diferencial de renta per cápita en relación al promedio nacional que se elimina cada año en una hipotética región típica. Si disponemos de un modelo de los determinantes de la renta per cápita (o, equivalentemente, de su crecimiento), la tasa de convergencia beta se puede descomponer en una serie de términos que capturan las contribuciones a la convergencia de cada uno de los factores relevantes. Estos términos se obtienen estimando una serie de regresiones parciales de convergencia en las que la variable dependiente es el crecimiento de la renta inducido por cada uno de

los factores contemplados en el modelo y la variable independiente es, como en el caso de la ecuación original de convergencia, la renta per cápita inicial.²

Como base para la descomposición de la tasa de convergencia utilizaré el modelo descrito en la sección 3. Partiendo de la función de producción agregada dada en la ecuación (1), agrupando los términos relacionados con A y H (que no utilizaré en lo que sigue) en un único término al que llamaré B y dividiendo por la población regional, N , la renta per cápita regional, Q , se puede escribir en función de las dotaciones de factores por habitante y la tasa de ocupación de la población:

$$(10) \quad Q_{it} = \frac{Y_{it}}{N_{it}} = B_{it} \left(\frac{K_{it}}{N_{it}} \right)^{\theta_k} \left(\frac{P_{it}}{N_{it}} \right)^{\theta_p} \left(\frac{L_{it}}{N_{it}} \right)^{1-\theta_k-\theta_p}$$

Tomando logaritmos y diferencias temporales, obtenemos una ecuación,

$$(11) \quad \Delta q_{it} = \Delta b_{it} + \theta_k (\Delta k_{it} - \Delta n_{it}) + \theta_p (\Delta p_{it} - \Delta n_{it}) + (1 - \theta_k - \theta_p) \Delta (l_{it} - n_{it}),$$

que nos permitirá cuantificar la contribución (directa) de la inversión en infraestructuras al crecimiento de la renta por habitante de cada región bajo dos hipótesis alternativas sobre la evolución de la población. En primer lugar, el incremento de la renta per cápita inducido por la inversión observada en infraestructuras, Δp , manteniendo la *población constante* (pc) viene dado por

$$(12) \quad \Delta q_{it}^{pc} = \theta_p \Delta p_{it}$$

mientras que la misma magnitud "con *población variable*" (pv) sería

$$(13) \quad \Delta q_{it}^{pv} = \theta_p (\Delta p_{it} - \Delta n_{it})$$

donde Δn es la tasa de crecimiento observada de la población.

El indicador que buscamos se obtiene a partir de la estimación de una ecuación de convergencia parcial de la forma

$$(14) \quad \Delta q_{it}^j - \overline{\Delta q_t^j} = -b_j (q_{it} - \bar{q}_t)$$

donde $j = pc$ o pv , las barras indican las medias muestrales (no ponderadas) de cada una de las variables y q_{it} es la renta per cápita a precios corrientes de la región i al comienzo del subperíodo que empieza en t . El coeficiente b así estimado medirá la contribución de las infraestructuras a la convergencia beta o, más precisamente, la velocidad de convergencia de la renta por habitante (o de divergencia, si es negativo) inducida por la evolución observada del *stock* de infraestructuras, manteniendo constantes el resto de los determinantes de la renta per cápita.

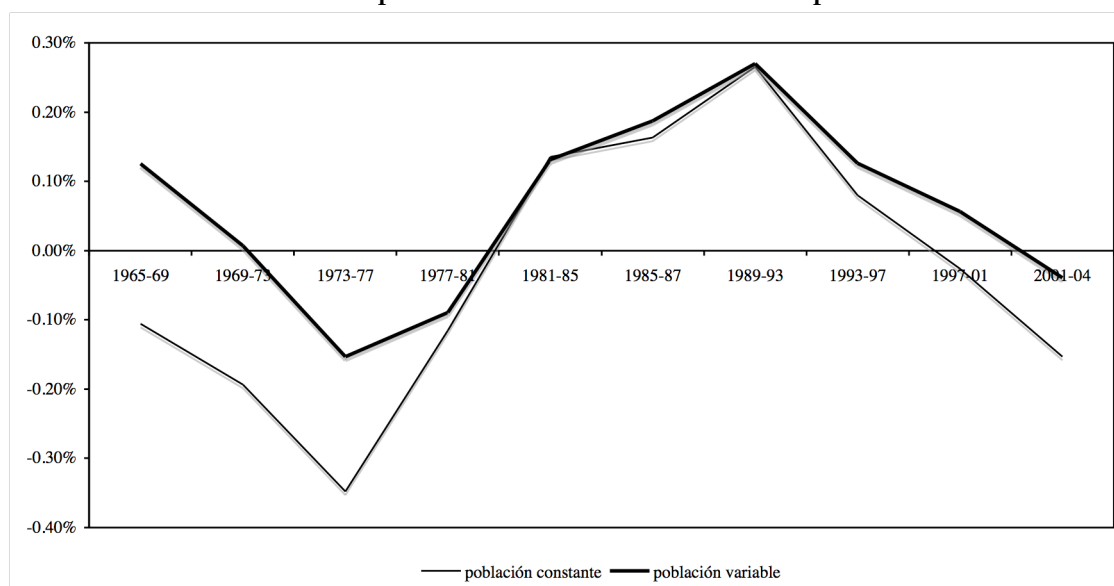
Dependiendo del supuesto que hagamos sobre la evolución de la población obtendremos dos estimaciones alternativas de la contribución de la inversión en infraestructuras a la convergencia regional. La primera de ellas ($j = pc$) mide el impacto redistributivo que habría tenido la inversión pública de haberse mantenido constante la distribución territorial de la población, mientras que la

² Para más detalles, véase de la Fuente (2003b).

segunda ($j = pv$) tiene en cuenta la evolución real de la distribución de la población, manteniendo constante el ratio empleo/población en cada región.

El Gráfico 9 muestra los valores estimados de ambos indicadores del impacto redistributivo de la inversión pública en los distintos subperíodos que estamos considerando. Dado que la distribución territorial de la población española no experimentó cambios significativos durante los años ochenta y buena parte de los noventa, los valores de ambos indicadores son muy similares durante este período. En los años iniciales y finales de la muestra, sin embargo, sus valores difieren significativamente. Puesto que las regiones de mayor renta han sido generalmente las que han tendido a ganar peso en términos de población (como resultado de flujos migratorios internos durante la primera parte de la muestra y externos en sus años finales) la inversión en infraestructuras realizada en estas regiones se ha visto frecuentemente diluida por fuertes aumentos de población. Este efecto hace que el impacto redistributivo de esta política sea siempre mayor cuando el ejercicio se realiza bajo el supuesto de población variable. La diferencia es especialmente importante durante los primeros años del período muestral.

Gráfico 9: Tasa de convergencia beta en renta per cápita inducida por la inversión en infraestructuras productivas

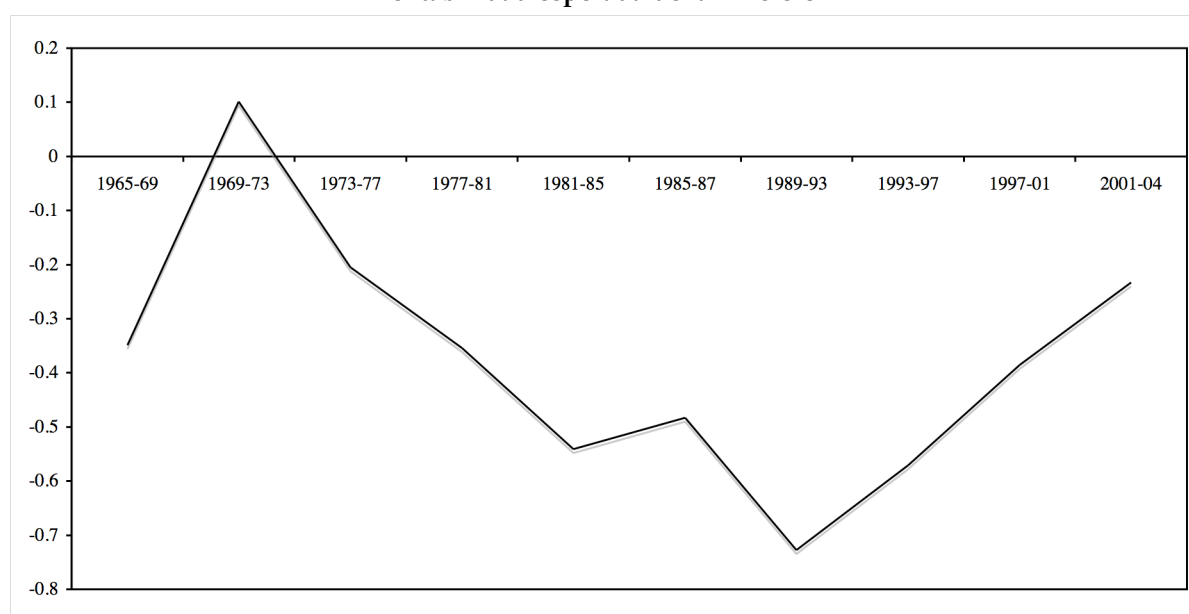


- *Nota:* La contribución de la inversión en infraestructuras al crecimiento de la renta que se utiliza para calcular su impacto redistributivo sólo incluye los efectos directos de este factor y no el crecimiento inducido a través del aumento del empleo.

Con independencia del supuesto demográfico que se utilice, el gráfico revela un fuerte incremento del impacto redistributivo de las infraestructuras durante el período comprendido entre mediados de los setenta y mediados de los noventa, seguido de una gradual reducción en la parte final período. De forma un tanto sorprendente, encontramos que el proceso de descentralización que se inicia con el cambio de régimen ha coincidido con la gradual adopción de un patrón claramente redistributivo en lo que concierne a la inversión en infraestructuras que ha contribuido a reducir las diferencias de renta entre regiones, o al menos a limitar el crecimiento de las mismas inducido por otros factores. Las

políticas de cohesión de la UE, que han supuesto una considerable inyección de recursos inversores en las regiones más pobres, han jugado sin duda un papel importante en este cambio de orientación. Sin embargo, el sesgo redistributivo de la inversión pública resulta claro ya antes de la entrada española en la UE. De la misma forma, el patrón comienza a invertirse a mediados de los años noventa, precisamente en el momento en el que las ayudas estructurales europeas están en sus niveles máximos, lo que indica que la reducción del indicador de redistribución observada en estos años no es fruto del agotamiento de los fondos comunitarios sino de un cambio en la política de inversión de las administraciones españolas de la suficiente intensidad como para prevalecer sobre el sesgo fuertemente redistributivo de las subvenciones europeas.

Gráfico 10: Correlación entre la inversión media por habitante a precios constantes y la rentabilidad esperada de la inversión



Una última observación. A la hora de valorar los cambios de orientación de la política de inversión pública que he documentado, o de hacer recomendaciones de cara al futuro, ha de tenerse en cuenta que la redistribución vía infraestructuras puede tener un coste de oportunidad importante en términos de crecimiento agregado porque la rentabilidad de la inversión en este factor tiende a ser en nuestro país más baja en las regiones de menor renta.

El Gráfico 10 muestra la evolución del coeficiente de correlación entre un indicador de intensidad inversora (la inversión por habitante y año medida a precios constantes) y la rentabilidad esperada de la inversión en infraestructuras (calculada utilizando la función de producción estimada y las series de renta y dotaciones regionales de infraestructuras). Un primer resultado que resulta tan llamativo como preocupante es que el valor de este coeficiente ha sido negativo durante prácticamente todo el período analizado, lo que sugiere que la distribución territorial de la inversión pública ha sido y continúa siendo muy mejorable en términos de un criterio de eficiencia. El segundo resultado de interés es que este coeficiente se mueve casi siempre en sentido contrario al indicador de impacto redistributivo recogido en el Gráfico 9, lo que pone de manifiesto la existencia de un claro *trade-off*

entre redistribución y eficiencia que convendría por lo menos valorar a la hora de diseñar la política de inversión pública.³

6. Conclusión

En este trabajo se ha utilizado un sencillo modelo de crecimiento regional para cuantificar el impacto de la inversión en infraestructuras sobre algunas variables de interés. Las principales conclusiones del análisis son dos. La primera es que la contribución de las infraestructuras al crecimiento de la renta y el empleo en nuestro país ha sido muy importante tanto a nivel agregado como regional. En promedio durante el conjunto del período analizado, la inversión en este factor aportó casi medio punto anual al crecimiento del producto agregado español y casi un cuarto de punto al crecimiento del empleo. La segunda es que la inversión en infraestructuras ha sido utilizada durante las últimas décadas como un instrumento de redistribución regional y ha contribuido de forma significativa a la convergencia en renta per cápita entre regiones, especialmente durante la década siguiente a la entrada de España en la Unión Europea. Este efecto redistributivo, sin embargo, ha tenido también un coste apreciable en términos de pérdida de eficiencia en la distribución territorial de la inversión pública.

³ Para un análisis más detallado de este tema, incluyendo una estimación del coste de oportunidad de una política redistributiva de inversión pública y algunas recomendaciones de política, véase de la Fuente (2001 y 2004).

ANEXO: Resultados detallados

Cuadro A.1: Contribución de la inversión en infraestructuras productivas al crecimiento del producto regional y nacional

	1965-69	1969-73	1973-77	1977-81	1981-85	1985-87	1989-93	1993-97	1997-01	2001-04
<i>And</i>	0,70%	0,70%	0,45%	0,24%	0,39%	0,54%	0,85%	0,39%	0,29%	0,30%
<i>Ara</i>	0,57%	0,27%	0,71%	0,18%	0,21%	0,24%	0,34%	0,28%	0,52%	0,50%
<i>Ast</i>	0,78%	0,50%	0,46%	0,28%	0,46%	0,34%	0,55%	0,47%	0,45%	0,50%
<i>Bal</i>	0,50%	0,53%	0,43%	0,18%	0,38%	0,52%	0,48%	0,53%	0,41%	0,48%
<i>Cana</i>	1,05%	0,79%	0,71%	0,41%	0,31%	0,40%	0,58%	0,42%	0,53%	0,36%
<i>Cant</i>	0,41%	0,40%	0,48%	0,32%	0,42%	0,58%	0,76%	0,59%	0,46%	0,49%
<i>CyL</i>	0,50%	0,34%	0,35%	0,17%	0,30%	0,31%	0,46%	0,34%	0,39%	0,40%
<i>C-M</i>	0,42%	0,59%	0,42%	0,16%	0,28%	0,53%	0,76%	0,37%	0,28%	0,35%
<i>Cat</i>	0,86%	0,89%	0,57%	0,15%	0,25%	0,30%	0,56%	0,43%	0,30%	0,49%
<i>Val</i>	0,78%	0,91%	0,79%	0,24%	0,40%	0,38%	0,65%	0,50%	0,38%	0,34%
<i>Ext</i>	0,55%	0,30%	0,21%	0,15%	0,34%	0,45%	0,69%	0,40%	0,25%	0,26%
<i>Gal</i>	0,43%	0,27%	0,46%	0,44%	0,34%	0,36%	0,59%	0,62%	0,42%	0,43%
<i>Mad</i>	0,83%	0,84%	0,54%	0,30%	0,23%	0,37%	0,56%	0,46%	0,58%	0,85%
<i>Mur</i>	0,45%	0,44%	0,99%	0,50%	0,55%	0,66%	0,71%	0,48%	0,33%	0,29%
<i>Nav</i>	0,33%	0,14%	1,39%	0,31%	0,07%	0,25%	0,51%	0,35%	0,19%	0,22%
<i>PV</i>	0,84%	0,91%	0,67%	0,39%	0,35%	0,37%	0,53%	0,42%	0,26%	0,27%
<i>Rio</i>	0,56%	0,38%	1,24%	1,40%	0,09%	0,13%	0,23%	0,10%	0,16%	0,25%
<i>tot ccaa</i>	0,71%	0,69%	0,57%	0,27%	0,31%	0,39%	0,60%	0,44%	0,38%	0,47%

- Nota: incluye efectos indirectos vía creación de empleo.

Cuadro A.2: Contribución de la inversión en infraestructuras productivas al crecimiento del empleo regional y nacional

	1965-69	1969-73	1973-77	1977-81	1981-85	1985-87	1989-93	1993-97	1997-01	2001-04
<i>And</i>	0,34%	0,35%	0,22%	0,12%	0,19%	0,27%	0,42%	0,19%	0,15%	0,15%
<i>Ara</i>	0,28%	0,13%	0,35%	0,09%	0,10%	0,12%	0,17%	0,14%	0,25%	0,25%
<i>Ast</i>	0,38%	0,25%	0,23%	0,14%	0,23%	0,17%	0,27%	0,23%	0,22%	0,24%
<i>Bal</i>	0,25%	0,26%	0,21%	0,09%	0,19%	0,26%	0,24%	0,26%	0,20%	0,23%
<i>Cana</i>	0,51%	0,39%	0,35%	0,20%	0,15%	0,20%	0,29%	0,21%	0,26%	0,18%
<i>Cant</i>	0,20%	0,20%	0,24%	0,16%	0,21%	0,29%	0,38%	0,29%	0,23%	0,24%
<i>CyL</i>	0,24%	0,17%	0,17%	0,08%	0,15%	0,16%	0,23%	0,17%	0,19%	0,19%
<i>C-M</i>	0,21%	0,29%	0,21%	0,08%	0,14%	0,26%	0,37%	0,18%	0,14%	0,17%
<i>Cat</i>	0,42%	0,44%	0,28%	0,07%	0,13%	0,15%	0,27%	0,21%	0,15%	0,24%
<i>Val</i>	0,38%	0,45%	0,39%	0,12%	0,19%	0,19%	0,32%	0,25%	0,19%	0,17%
<i>Ext</i>	0,27%	0,15%	0,10%	0,07%	0,17%	0,22%	0,34%	0,20%	0,12%	0,13%
<i>Gal</i>	0,21%	0,13%	0,23%	0,22%	0,17%	0,17%	0,29%	0,30%	0,21%	0,21%
<i>Mad</i>	0,41%	0,41%	0,27%	0,15%	0,11%	0,18%	0,28%	0,22%	0,29%	0,42%
<i>Mur</i>	0,22%	0,22%	0,49%	0,25%	0,27%	0,32%	0,35%	0,24%	0,16%	0,14%
<i>Nav</i>	0,16%	0,07%	0,68%	0,15%	0,04%	0,12%	0,25%	0,17%	0,09%	0,11%
<i>PV</i>	0,41%	0,45%	0,33%	0,19%	0,17%	0,18%	0,26%	0,21%	0,13%	0,13%
<i>Rio</i>	0,27%	0,19%	0,61%	0,69%	0,05%	0,06%	0,11%	0,05%	0,08%	0,12%
<i>tot ccaa</i>	0,33%	0,32%	0,28%	0,13%	0,16%	0,19%	0,30%	0,22%	0,19%	0,22%

Referencias bibliográficas

- Barro, R. y X. Sala i Martin (1990). "Economic Growth and Convergence Across the United States." NBER Working Paper no. 3419.
- de la Fuente, A. (2008). "La evolución de algunos agregados económicos regionales entre 1995 y 2005: comparación de diversas fuentes y un intento de homogeneización. Versión 1.0." Mimeo, Instituto de Análisis Económico (CSIC), Barcelona.
- de la Fuente, A. (2004). "Second-best redistribution through public investment: a characterization, an empirical test and an application to the case of Spain." *Regional Science and Urban Economics* 34, pp. 489-503.
- de la Fuente, A. (2003a). "The effect of Structural Fund spending on the Spanish regions: an assessment of the 1994-99 Objective 1 CSF." Documento de trabajo D-2003-02. Dirección General de Presupuestos, Ministerio de Economía y Hacienda, Madrid.
- de la Fuente, A. (2003b). "Convergence equations and income dynamics: the sources of OECD convergence, 1970-95." *Economica* 70 (280), pp. 655-71.
- de la Fuente, A. (2001). "Infraestructuras y política regional," en T. García-Milà, editora, *Nuevas fronteras de la política económica, 2001*. Generalitat de Catalunya y Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, pp. 18-55.
- de la Fuente, A. y R. Doménech (2006). "Capital humano, crecimiento y desigualdad en las regiones españolas." *Moneda y Crédito* 222, pp. 13-56.
- Fundación BBV (1998). *El stock de capital en España y sus comunidades autónomas*. Bilbao.
- Fundación BBV (varios años). *Renta nacional de España y su distribución provincial*. Bilbao.
- Instituto Nacional de Estadística (INE, 2008). Contabilidad Regional de España. En Base de datos electrónica INEbase. Economía: Cuentas Económicas. Madrid.
<http://www.ine.es/inebase/cgi/um?M=%2Ft35%2Fp010&O=inebase&N=&L=>
- Mas, M., F. Pérez, E. Uriel, V. Cucarella, J. C. Robledo y L. Serrano (2007). *El stock y los servicios del capital en España y su distribución territorial (1964-2005). Nueva metodología*. Fundación BBVA, Bilbao.
- Mas, M., F. Pérez y E. Uriel (2002). *El stock de capital en España y su distribución territorial*. Fundación BBVA, Bilbao.
- Mas, M., F. Pérez, E. Uriel y L. Serrano (1998). *Capital humano, series históricas*. Mimeo, IVIE.